رقم ٣ ـ ١/١٩٥٠


جمعية المهندسين الملكية المصرية

٢٨ شارع الملكة بالقاهرة — تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠


المواصفات القياسية المصرية

---

## مواد البناء

---

# الاخشاب


طبعت بالقاهرة

بمطابع سكك حديد وتلغرافات وتليفونات الحكومة المصرية

سنة ١٩٥١

ESEN-CPS-BK-0000000382-ESE

00426451

رقم ٣ ـ ١/١٩٥٠

جمعية المهندسين الملكية المصرية

٢٨ شارع الملكة بالقاهرة — تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

## مواد البناء

# الاخشاب

طبعت بالقاهرة

بمطابع سكك حديد وتلغرافات وتليفونات الحكومة المصرية

سنة ١٩٥١

# تمهيد

تنفيــذاً لقرارات المؤتمرات الهندســية في الشرق العربي ، فقد وضعت لجنة المواصفات الخاصة بمواد البناء ، بناء على طلب اللجنة العامة للمواصفات التي كونتها جمعية المهندسين الملكية المصرية ، مشروع المواصفات القياسية المصرية الذي نيط بها تحضيره .

واللجنة اذ تتقدم بهــذا المشروع لحضرات المهندسين والمشتغلين بالأعمــال الهندســية ، ترجو منهم التكرم بابداء آرائهم وما يعن لهم من مقترحات في مدي ســتة شــهور : حتى تتمكن اللجنة العامة للمواصفات من اجراء اللازم للقيام بوضع الصيغة النهائية الرسمية للمواصقات القياسية المصرية .

مايو ســنة ١٩٥١

سكرتير لجنة مواصفات مواد البناء

محمد محمد عرفى

# أعضاء اللجنة

| | |
|---|---|
| حضرة صاحب العزة محمد عزيز كمـــال بك .. | الرئيس |
| « الاستاذ الدكتور محمود عمر .. .. .. | أعضـاء |
| « « محمد محمود ابراهيم .. .. | |
| « الدكتور اســحق مصطفى يحيى .. .. | |
| « الاستاذ محمد خالد سعدالدين .. .. .. | |
| « « محمد علي خســين .. .. .. | |
| « « محب استينو .. .. .. .. | |
| « الدكتور محمد أحمد الجندي .. .. .. | |
| « « عبد الفتاح نجيب .. .. .. | |
| « الاستاذ محمد مصطفى السعيد .. .. .. | |
| موسيو شودرمان .. .. .. .. .. .. | |
| « جويدو بيانلي .. .. .. .. | |
| حضرة الاستاذ حامد القداح .. .. .. .. | السكرتير |

# فهرس

# الأخشاب ومواصفاتها

## المصطلحات الخاصة بالأخشاب

### بند ١ ـ الأخشاب الانشائية "Structural Timber"

هي الأخشاب التي يكون أهم عامل في اختيارها أو استعمالها هو قوتها وشدة تحملها كأخشاب الجمالونات ـ والأعمدة ـ والأخشاب المستعملة في بناء الكباري أو السفن أو السيارات والأخشاب المستعملة في شدات المباني أو ما يماثل ذلك من الاستعمال الذي تكون فيه قوة التحمل هي العامل الأول في الاختيار .

### بند ٢ ـ المصطلحات الخاصة بتكوين الخشب

الحلقات السنوية "Annual rings" والحلقة السنوية هي الطبقة النامية في سنة نمو واحدة .

الخشب "Heartwood" هو الجزء الداخلي الميت من الخشب .

الخشب "Sapwood" هو الجزء الحيوي الخارجي من الخشب وهو في العادة أقل دكنة من الخشب القلب .

الخشب الربيعي "Springwood" هو الجزء الأقل صلابة في الحلقات السنوية .

الخشب الصيفي هو الجزء الأكثر صلابة في الحلقات السنوية ولو أنه أدكن من الخشب الربيعي في الأخشاب اللينة ، ولهذا يمكن تمييزه في الحلقات السنوية . ولكن هذا التمييز قد يستعصى في حالة الأخشاب الصلبة .

النخاع "Pith" هو الجسم اللين الظاهر في المحور الانشائي للخشب .

الخشب السليم "Sound Wood" هو الخشب الخالي من أي تلف حديث أو قديم .

# عيوب الخشب

العيوب الاصطلاحية في الخشب :

العيوب "Defects" هي أي شوائب أو عدم انتظام في التكوين الخارجي أو الداخلي الذي قد يتسبب عنه نقص في قوة تحمل الخشب .

١ ـ التبقيع "Blemish" هو أي شيء يشوه مظهر الخشب وليس من الضروري أن يعد التبقيع كعيب .

٢ ـ الجيب القلفي "Bark Pocket" وهو محاط تماما أو جزئياً بالخشب .

٣ ـ التفلق "Check" هو انفصال في الأنسجة يكون معظمه عموديا على الحلقات السنوية .

٤ ـ التفلق الطرفي "End Check" هو التشقق الظاهر قرب نهاية قطعة من الخشب .

٥ ـ التفلق القلبي "Heart Check" هو تشقق يبدأ من خشب العصارة ويمتد الى قرب السطح الخارجي ولكنه لا يظهر عليه وان ظهرت عدة تفليقات قلبية متقاربة سميت تفلق نجمي .

٦ ـ التفلق السطحي "Surface Check" هو تشقق سطحي في الخشب .

٧ ـ التفلق المتد "Through Check" تشقق يمتد من ناحية الى أخري تقابلها أو تجاورها .

٨ ـ الانفصال المتد "Through Shake" هو انفصال يبدأ من ناحية ويظهر على أي ناحية أخري من الخشب .

٩ ـ الانهيار "Collapse" هو ظهور انفراج ذي نسيج على سطح الخشب.

١٠ ـ الكسر المتقاطع "Cross Break" هـو انفصـال في نسيج الخشب متعامد مع التكوين الوعائي .

١١ ـ التخوخ "Honeycombing" هو ظهور انفصالات داخلية وفي العادة لا تكون ظاهرة على سطح التكوين المتقاطع للأنسجة "Cross Grained Wood" وفيه تكون الأوعية متموجة الشكل .

١٢ ـ التكوين ذو الانحناء الواحد الأنسجة هو خشب أليافه منحنية في اتجاه واحد كحالة الخشب حول العقد وجيوب القار .

١٣ ـ التكوين المتداخل الأنسجة "Interlocked Grained Wood" هو خشب به حلقات النمو السنوية متغيرة الاتجاهات .

١٤ ـ التكوين الحلزوني الأنسجة "Spiral Grained Wood" هو خشب أليافه ذات اتجاه ملتو كما هي الحالة في الأشجار التي تنمو ملتوية .

١٥ ـ التلف "Decay" هو حالة تحلل الخشب نتيجة تأثير الفطريات أو البكتيريا .

١٦ ـ التلف المتقـدم "Advanced Decay" تلف قـديم ذو أثر ظاهر في الخشب .

١٧ ـ التلف المبتدىء "Incipient Decay" هو تلف حـديث العهد لم يكتمل حتى يؤثر على قوة الخشب أو صلاحيته ويكون في العـادة مصحوبا بالبقع الظاهرة أو تغيير في اللون كما هي الحالة في البقع المائية .

١٨ ـ العقدة "Knot" هي جزء الفرع الغاطس في جسم جـذع الشجرة نفسها .

١٩ ـ العقيدة "Pin Knot" هي عقدة لا يزيد قطرها عن ١ سم

٢٠ ـ عقدة صغيرة "Small Knot" هي عقدة قطرها بين ١ سم و ١ ١/٢ سم

٢١ ـ العقدة المتوسطة "Medium Knot" هي عقــدة قطــرها بين ١½ و ٤ سم

٢٢ ـ العقدة الكبيرة "Large Knot" هي عقدة يزيد قطرها عن ٤ سم .

٢٣ ـ العقدة المغلفة "Encased Knot" هي عقدة حلقات نموها السنوية منفصلة تماما عن الحلقات السنوية للخشب أو الجذع المحيط بها .

٢٤ ـ العقدة المتداخلة "Intergrown Knot" هي عقــدة حلقات نمــوها السنوية متداخلة مع الحلقات الخاصة بالجذع المحيط بها .

٢٥ ـ العقــدة الخاخــلة "Loose Knot" هي عقــدة منــفكة انفصلت بالانكماش عما يحيط بها من الخشب .

٢٦ ـ العقدة الثابتة "Tight Knot" هي عقــدة ثابتة بحكم موضعها أو بطريقة نموها حتى صارت كأنها قطعة واحدة مع باقي الخشب .

٢٧ ـ العقدة ذات المحور القطاعي "Pith Knot" هي عقــدة سليمة بها ثقب نخاعي لا يزيد قطره عن ½ سم

٢٨ ـ العقدة المستديرة "Round Knot" هي عقــدة مقطعها مستدير أو بيضــاوي .

٢٩ ـ العقدة السنبلية "Spike Knot" هي عقــدة نشرت في الاتجــاه الطولي لها .

٣٠ ـ العقدة التالفة "Decayed Knot" هي عقدة أصابها تلف متقــدم جعلها أقل صلابة من الخشب المحيط بها .

٣١ ـ العقدة السليمة هي عقدة صلبة السطح خشبها لا يقل قوة عما يحيط به من باقي الخشب .

٣٢ ـ الجيب القاري "Pitch Pocket" هو فتحة بين أوعية الخشب تحتوي على مادة قارية .

٣٣ — الجيب القاري الصغير هو ما كان اتساعه لا يزيد على ٣ ملليمتر وطوله ١٠٠ ملليمتر أو لا يزيد اتساعه على ٦ ملليمتر وطوله ٥٠ ملليمتر .

٣٤ — جيب قاري متوسط "Medium Pitch Pocket" هو ما كان اتساعه لا يزيد على ٩ ملليمتر وطوله على ١٠٠ ملليمتر أو اتساعه على ٣ ملليمتر وطوله على ٢٠٠ ملليمتر .

٣٥ — جيب قاري كبير "Large Pitch Pocket" هو ما كان اتساعه يزيد على ٩ ملليمتر وطوله على ١٠٠ ملليمتر أو يزيد اتساعه على ٣ ملليمتر وطوله على ٢٠٠ ملليمتر .

٣٦ — الفلق القاري أو الشق القاري "Pitch Steak" هو تجمع ظاهر للقار في مكان واحد من الخشب .

٣٧ — ضعف الخشب "Wane" هو قلة وجود المادة الخشبية عند حوافي القطاع أو وجود تلف في هذه الحوافي .

## ملحق تفسيري لحجم العقدة

تحدد أحجام العقد ومقاساتها بابعاد محددة حسب نوعها وصفتها . ولكنه قد يصعب ذلك التحديد في الطبيعة وبخاصة أن صعب تمييز حدود العقدة عن باقي الخشب لعدم تغيير لونها عنه ولتجانس شكلها معه وذلك يحدث عادة عند وجود عقدة حية مصحوبة بزيادة في الجزء الواقعة فيه من جزع الشجرة نفسها وكأنها جزء من العقدة الحية أو كمالة لها .

كما أنه قد يتوفر وجود بعض التغيير في اللون ولكن هذا لا يرجع الا لتباين لون خشب القلب عن خشب العصارة في العقدة . وفي العادة يكون الأخير ( خشب عصارة العقدة ) مجانسا لمثيله من الخشب الأصلي للشجر .

وفي هذه الأحوال توجد طريقتان للتمييز بين العقدة وباقي الخشب .

الطـريقة الأولى :

تكون حلقات النمو في نهاية الفرع الخارج من العقدة أضيق منها في بدئه أي عند اتصاله بالعقدة ولذلك فان في العادة اذا قطع هذا الفرع قطعاً مماسا لا تجاه نموه فانه يمكن تحديد العقدة بالرجوع مع حلقة النمو الأخيرة في اتجاه طول الفرع الى أسفل وهذه اذا ما بلغت نهاية العقدة تستدير معها وتحددها عن بقية خشب الجـذع الأساسي . أما اذا ما نشرت العقدة نشراً مائلا ولم يكن من السـهل تحديد حلقة النمو في نهايتها فانه يصعب تمييزها عن باقي الخشب وبخاصة ان لم يكن هناك فارق في اللون .

الطـريقة الثانية :

التشققات التي توجد على وجه العقدة تأخذ في العادة اتجاها مركزيا يبـدأ من مركز عصارة العقدة فاذا ما أخذت الشقوق اتجاها الى جوانب العقدة فهي فيالعادة لا تتخطاها وان حصل واستمرت الى ما بعد الحدود فانها تغير اتجاهها تغييراً مفاجئا عند نهاية هذه الحدود .

ومن ذلك يتضح أن التشققات في العقد تساعد على تحديد حجمها .

ومن الصعب تحديد حجم العقد في خشب القرو ويرجع ذلك الى أسباب ثلاث :

١ ـ انه لا يمكن الاعتماد على دكنة لون العقدة واختلافه عن باقي الخشب.

٢ ـ ان الشقوق الطويلة أو الآخذة اتجاه النمو قد تستمر بعد العقـدة بدون تغيير في اتجاهها .

٣ ـ يصحب العقدة من هذا النوع من الخشب اتساع في الجزع الأساسي ذاته وتكون غير واضحة المعالم مما يزيد صعوبة التمييز . الا انه من حسن الحظ أن التشققات الآخذة اتجاها جانبيا لا تستمر الا الى نهاية حدود العقدة ولذلك فان أهم تمييز للعقدة الموجودة في خشب القرو هو التشققات ذات الاتجاه الجانبي .

# المواصفات العامة للأخشاب الانشائية

## الروافد والألواح السميكة والعوارض والأربطة والقوائم والأخشاب

**"Timbers, Posts-Stringers, Beams, Planks & Joists"**

هـذه المواصفات يجب أن تطبق على أنواع الخشب المختلفـة وان اختلفت درجات تحملها .

### ١ ـ الصـناعة :

يجب أن تكون الأخشاب عند الاستعمال جيدة الصناعة والشكل .

### ٢ ـ نوع الخشب :

يجب عدم استعمال القطع ذات الوزن الخفيف بالنسبة لنوعها .

### ٣ ـ التلف :

يجب استعمال الخشب السليم الخالي من أي نوع من التلف الا اذا نص المهندس أو صاحب العمل على ذلك كما هو الحال حين محاكاة عمل ذي طراز خاص قديم .

### ٤ ـ ميل الأليـاف :

عند قياس ميل الألياف يجب قياسها على طول كاف لاعطاء فكرة صحيحة عن الميل العام لها من غير أن يتأثر بأي تغير موضعي أو انحناء طارىء . ويجب أن يكون الميل العام في النصف المتوسط من القطعة المستعملة لا يزيد عما تحدده هذه المواصفات .

٥ ــ الثقوب "Holes"

ثقوب العقد أو الثقوب الناتجة عن أي طارىء آخر عما هو مسموح به في العقد نفسها ٠

٦ ــ العقد المتجمعة "Closter Knot"

لا يسمح بوجودها اطلاقا وذلك لتأثيرها المضعف ولتصغيرها للقطاع المستعمل في كثير من الأحيان ٠

٧ ــ العقد واشتراطاتها في الروافد والألواح السميكة "Knots in Joists & Planks"

(الف) العقد في الأوجه الضيقة : يحدد مقاس العقدة في الوجه الضيق من الرواقد أو الألواح بالبعد بين خطين يحدان العقدة ويمسان حدودها ويوازيان حافتي الخشب ٠

(ب) العقد في الأوجه العريضة : يحدد مقاس العقدة في الأوجه العريضة بمتوسط القطر الأكبر والأصغر لها ٠ أما العقد السنبلية والتى تتعدى الوجه الضيق الى العريض أوالتي تمتد على العرض الكلي من القطعة فتقاس كما هو موضح في القسم (الف) من البند ٧

(ج) الزيادة التي يسمح بها في حجم العقد : ان من الممكن السماح بزيادة مقاس حجم العقد في الأوجه الضيقة أو التي عند اطراف الأوجه العريضة عن الحجم المسموح به في ثلثي الطول الكلي للقطعة ، وذلك بصفة تدريجية الى أن يبلغ المقاس عند الأطراف ٠ أما في الأوجه العريضة فيسمح بزيادة في مقاس العقدة بمقدار يتناسب مع بعدها عن طرف القطعة حتى تصل الى أقصى حد مسموح به عند المحور ٠

ملاحظة : لا يسمح بزيادة في حجم العقدة في الأطراف اذا تعارض ذلك مع طبيعة التحميل ٠

(هـ) مجموع العقد : اذا قيست أحجام العقد حسب الفقرة الف، ب في النصف المتوسط من طول القطعة وعلى أي وجه من أوجهها فانه يجب أن لا يزيد مجموع هذه الأحجام عن أربعة أمثال ونصف حجم أكبر عقدة مسموح به .

## ٨ ــ العقد في العوارض والأربطة "Beams and Stringers"

تقاس العقد في هذه الحالة كما هو مبين في البند السابق تماماً كذلك الحال في الزيادة المسموح بها لحجم العقد على طول القطع أو من أطراف الأوجه العريضة الى محـور التعادل . أما في حالة مجموع العقد فانه يجب أن لا يزيد مجمـوعها في النصف المتوسط من القطعة عن أربع أمثال فقط (لأكبر حجم مسموح به) وذلك لصغر قطاعها عنها في حالات العوارض الرئيسية والألواح السميكة .

## ٩ ــ العقد في القوائم والأخشاب :

(الف) العقد على الأوجه : مقاس أحجام العقدة هو متوسط مجموع قطريها الأصغر والأكبر . الا في حالة العقد السنبلية التي تمتد على طول وجه من أوجه القطعة أو التي تمتد من وجه لآخر فهذه تقاس بالبعد بين خطين يوازيان أطراف القطعة ويحدان نهايتها .

(ب) مجموعة العقد : يجب أن لا يزيد مجموع مقاس العقد في كل ١٥ سم من الطول عن ضعف أكبر حجم مسموح به لعقدة واحدة على شرط أن لا يسمح بوجود عقدتين من أكبر مقاس في هذا الطول . أي انه في ١٥ سم من الطول يمكن أن يكون هناك عقدة واحدة من أكبر مقاس ومعها عقد اخري بحيث لا يزيد حجم العقد الأخري عن أكبر مقاس مسموح به لعقدة واحدة . .

## ملاحظات تفسيرية

يلاحظ انه يسمح في الفقرة جـ من البند السابع بزيادة مقاسات العقد كلما قربنا من أطراف القطع وذلك شرط يجب عدم قبوله في الأحوال التي تكون فيها الأطراف محملة تحميلا أكبر منه في الوسط والجهد بها أشد .

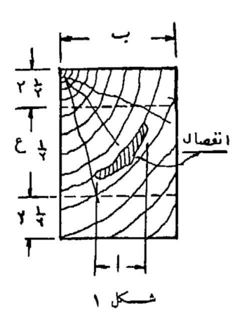
١٠ — الانفصالات "Shakes" والتشققات والتفلقات "Checks & Splits" في الروافد والعوارض والألواح السميكة والأربطة والاعمدة والأخشاب :

يترك للمهندس الانشائي المصمم والواضع لاشتراطات الأعمال الهندسية اختيار الأخشاب الملائمة للعمل والسماح بوجود انفصالات أو تفلقات ذات مقاسات محددة بحيث لا يؤثر وجودها على قوة تحمل الأخشاب للجهود الواقعة عليها .

ويلاحظ أن الانفصالات والتفلقات التي يجب مراعاتها وتحديد مقاساتها والتي قد يكون من وجودها ضعف في قوة مقاومة الأخشاب هي التي تقع في النصف المتوسط من الوجه العريض للقطعة (ارتفاعها) اذا كان قطاعها مستطيلا وفي أي وجه من الأوجه اذا كان القطاع مربعا . ويجب تقليل المقاسات المسموح بها للانفصال أو التفلق كلما قلت مرونة الخشب وقابليته لتحويل أو توصيل الجهود بين جزئياته عند التحمل .

ويقاس الانفصال (التشقق بين الحلقات السنوية) عند نهاية القطع الخشبية وهو يقاس بالمسافة بين الخطين الموازيين لحواف الأوجه والمحددين للانفصال ويجوز أن تنسب هذه المسافة الى عرض الوجه الضيق في القطاع المستطيل أو عرض القطعة في القطاع المربع بحيث لا يتجاوز النسبة المسموح بها بشكل ١

ويقاس التشقق أو التفلق (تشقق الخشب عموديا على الحلقات السنوية) بنفس الطريقة المتبعة في حالة الانفصالات . ويجب أن لا يزيد مجموع مسافات الانفصالات والتشققات والتفلقات مجتمعة عما هو مسموح به في حالة الانفصالات وحدها .

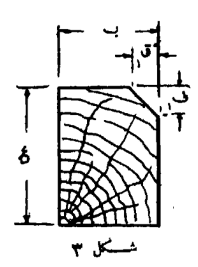


شــكل ١

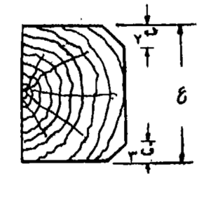
## ١١ ـ ضعف الخشب "Wane"

يجب أن ينص المهندس على تحديد ما بالخشب من ضعف بحيث لا يزيد هذا الضعف عن قيمة محددة وأن رأي أن العمل أو الانشاء يستلزم عدم وجوده فيجب عليه ذكر ذلك بأن يشترط أن تكون قطع الأخشاب حادة الحوافي أو الحدود .

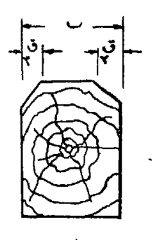
يحدد مقدار الضعف في الارتفاع بالنسبة $\frac{ف١}{ع}$ أو $\frac{ف٢ + ف٣}{ع}$ أما في حالة العرض فالنسبة $\frac{ق١}{ب}$ أو $\frac{ق٢ + ق٣}{ب}$



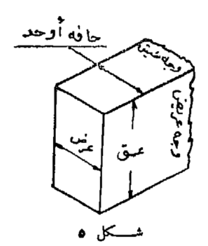
شــكل ٣



شــكل ٢




شكل ٤




شكل ٥

## ١٢ ـ الانكماش والتمدد :

يجب أن تكون المقاسات للأخشاب كاملة المعالجة لدرجة التجفيف ٢٠ ٪ ان لم ينص على غير ذلك .

## ١٣ ـ مقدار النمو أو التكوين الخشبي "Rate of Growth"

يقاس مقدار النمو أو التكوين الخشبي في القطع بعدد الحلقات السنوية في طول معين يبدأ على بعد ثابت من محور النخاع والعصارة ويأخذ الاتجاه القطري للحلقات.

وكلما زاد عدد الحلقات السنوية أو زادت مساحة الخشب الصيفي في طول القياس الثابت زادت قوة الخشب ومقدار تحمله للاجهادات ولذلك يمكننا أن نعتبر عدد الحلقات مقياسا للقوة في الخشب . ويتراوح عدد الحلقات السنوية بين ٨ ، ١٢ حلقة في كل ٥ سم (خمسة) ويمكن أن نحدد قيم جهود الاستعمال للأخشاب الأوروبية الخشب الأبيض "European White Wood" والخشب الراتينجي كالشربين والعزيزي والخشب الأحمر أو السويدي كالآتي :

### (الف) بالنسبة للروافد والألواح السميكة والعوارض :

اذا كان عدد الحلقات ١٢ في الخمسة سنتيمترات فيكون جهد الشد للاستعمال ٨٥ كجم/سم$^{٢}$ .

اذا كان عدد الحلقات ١٠ في الخمسة سنتيمترات فيكون جهد الشد للاستعمال ٧٠ كجم/سم$^{٢}$ .

اذا كان عدد الحلقات ٨ في الخمسة سنتيمترات فيكون جهد الشد للاستعمال ٦٠ كجم/سم$^{٢}$

(ب) بالسبة للقوائم "Posts" وأخشاب الانضغاط "Struts" أو الحوائل :

في الخمسة سم فيكون جهد الضغط للاستعمال ٨٥ كجم/سم٢ الا في حالة ٨ حلقات في الخمسة سنتيمترات فاذا كانت الحلقات ١٢ أو أكثر في الخمسة سم فيكون جهد الضغط للاستعمال ٨٥ كجم سم٢ الا في حالة الخشب الأبيض فيكون جهد الضغط المستعمل ٧٠ كجم/سم٢ . أما في الأخشاب التي بها عدد الحلقات السنوية بين ١٠ الى أقل من ١٢ فيكون جهد الضغط المستعمل ٧٠ كجم/سم٢ الا في حالة الأخشاب البيضاء فيهبط الجهد المستعمل الى ٦٥ كجم/سم٢ .

طريقة قياس الحلقات :

(الف) في الحالات التي يكون النخاع موجودا في القطاع . يبعد عنه بمسافة مقدارها ٢½ سم ثم تؤخذ مسافة ٧½ سم في اتجاه قطري ويقاس عدد الحلقات بها شكل (٣) .

(ب) اذا لم يظهر محور النخاع في القطاع فيبدأ باحصاء الحلقات من نهاية حد القطعة في اتجاه قطري .

(ج) اذا كان قطاع القطعة لا يسمح بوجود مسافة تعادل ٧½ سم فيحصى عدد الحلقات في أطول مسافة ممكنة .



شكل ٦

ملاحظة : يلاحظ أن المواصفات الأمريكية قد تسمح باستعمال جهود قد تبلغ في الشد أو الضغط مقدار ١٢٠ كجم/سم٢ ولكنها كذلك تحدد مساحة الخشب الصيفي الموجودة في القطاع بالنسبة للمساحة الكلية بحيث أنها لا تقل عن مقدار معين من (½ الى ½ المساحة الكلية) وكذلك تعيين نوع الخشب ومنطقة نموه وعلى المهندس ملاحظة ذلك ان أراد استعمال الجهود العالية عند استعماله الأخشاب الأمريكية .

**١٤ — تقسيم الأخشاب الى رتب والاشتراطات التي تصاحبها :**

(الف) هذه الاشتراطات للأخشاب الأوربية : (بياض — أحمر أو سويد — الأخشاب الراتينجية (شربين) .

(ب) كل المقاسات المعطاة هي أكبر مقاسات يسمح بوجودها في القطع الخشبية المعالجة .

## أخشاب الروافد والعوارض والألواح السميكة

يجب أن يختار الخشب ويقسم الى ثلاث رتب :

خشب الرتبة الأولى : وهو الذي يتحمل جهد شد يعادل **٨٥** كجم/سم٢
« « الثانية : وهو الذي يتحمل جهد شد يعادل **٧٠** كجم/سم٢
« « الثالثة : وهو الذي يتحمل جهد شد يعادل **٦٠** كجم/سم٢

جدول رقم ١

أخشاب الدرجة الأولى — وميل الأوعية بها هو ١ : ١٥ أو أقل (أي ١ : ١٦ و ١ : ١٧ وهكذا) .

| أكبر مقاس للعقد عند منتصف الارتفاع | أكبر مقاس للعقد عند نهايتي الارتفاع | عمق القطعة | أكبر عرض للانفصال | أكبر مقاس للعقد عند نهاية العرض | سمك أو عرض القطعة |
|---|---|---|---|---|---|
| مللي | مللي | بوصة | مللي | مللي | بوصة |
| ٢١ | ١٢ | ٣ | ٦ | ٦ | ١ |
| ٢٨ | ١٥ | ٤ | ٩ | ٩ | ١ ١/٢ |
| ٣٥ | ١٨ | ٥ | ١٢ | ١٢ | ٢ |
| ٤٠ | ٢١ | ٦ | ١٨ | ١٨ | ٣ |
| ٤٠ | ٢١ | ٧ | ٢٥ | ٢٥ | ٤ |
| ٤٤ | ٢٥ | ٨ | | | |
| ٤٤ | ٢٥ | ٩ | | | |
| ٥٠ | ٢٨ | ١٠ | + سمك الألواح | | |
| ٥٠ | ٢٨ | ١١ | + العرض للكمرات | | |

ملاحظات : ١ ـ يلاحظ أن مقاسات العقد المعطاة لا يمكن اعتبارها الا اذا كانت قوة الثني موازية للاتجاه العريض

٢ ـ يجب أن لا يقل عدد الحلقات السنوية عن ١٢ حلقة كل ٥ سم

٣ ـ يجب أن لا يزيد مقدار النقص الحاصل من الضعف في أي وجه من أوجه القطاع عن ١/٦ ٠

جـــدول رقم ٢

أخشاب الدرجة الثانية وميل الأوعية بها من ١ : ١٢ الى ١ : ١٥

| أكبر مقاس للعقد | | عمق القطعة | أكبر عرض للانفصال | أكبر مقاس للعقد عند نهاية العرض | عرض القطعة |
|---|---|---|---|---|---|
| عند منتصف العمق | عند نهايتي العمق | | | | |
| مللي | مللي | بوصة | مللي | مللي | بوصة |
| ٢٨ | ١٥ | ٣ | ٩ | ٩ | ١ |
| ٣٥ | ١٨ | ٤ | ١٢ | ١٢ | ١½ |
| ٤٠ | ٢٢ | ٥ | ١٨ | ١٢ | ٢ |
| ٤٥ | ٢٥ | ٦ | ٢٨ | ٢٥ | ٣ |
| ٥٠ | ٢٨ | ٧ | ٣٨ | ٣٢ | ٤ |
| ٦٠ | ٣٥ | ٨ | | | |
| ٧٥ | ٤٠ | ٩ | | | |
| ٨٢½ | ٤٥ | ١٠ | | | |
| ٩٥ | ٥٠ | ١١ | | | |

ملاحظات : ١ ـ يلاحظ أن مقاسات العقد المعطاة لا يمكن الا في حالة ما اذا كانت قوة الثني موازية الاتجاه العريض ٠

٢ ـ يجب أن تكون الحلقات السنوية ١٠ الى ١٢ حلقـة كل ٥ سم ٠

٣ ـ مقدار النقص الحاصل من الضعف في أي وجـه من أوجه القطع يجب أن لا يزيد عن ١/٤ ٠

جـــدول رقم ٣

أخشاب الدرجة الثالثة وميل الأوعية بها من ١ : ٨ الى ١ : ١٢

| أكبر مقاس للعقد عند منتصف العمق | أكبر مقاس للعقد عند نهاية العمق | عمق القطعة | أكبر عرض للانفصال | أكبر مقاس للعقد عند نهاية العرض | عرض القطعة |
|---|---|---|---|---|---|
| مللى | مللى | بوصة | مللى | مللى | بوصة |
| ٣٥ | ١٨ | ٣ | ١٢ | ١٠ | ١ |
| ٤٥ | ٢٥ | ٤ | ١٨ | ١٥ | ١ ١/٢ |
| ٥٥ | ٣٢ | ٥ | ٢٥ | ٢٢ | ٢ |
| ٦٥ | ٣٨ | ٦ | ٣٨ | ٣٢ | ٣ |
| ٨٠ | ٤٥ | ٧ | ٥٠ | ٤٥ | ٤ |
| ٨٥ | ٥٠ | ٨ | | | |
| ٩٥ | ٥٣ | ٩ | | | |
| ١٠٠ | ٥٦ | ١٠ | | | |
| ١٠٥ | ٦٠ | ١١ | | | |

ملاحظات : ١ ــ يلاحظ أن مقاسات العقد المعطاة لا يمكن اعتبارها الا في حالة ما اذا كانت قوة الثني "Bending" موازية للاتجاه العريض

٢ ــ يجب أن تكون الحلقات السنوية بين ٨ الى ١٠ حلقات كل ٥ سم

٣ ــ مقدار النقص الحاصل من الضعف في أي وجه من أوجه القطع يجب أن لا يزيد عن ١/٤ ·

ملاحظة عامة : الألواح الخشبية التي يقل سمكها عن بوصة تكون في العادة من الرتب الثانية أو الثالثة وتتبع ما جاء بالجداول السابقة بالنسبة للألواح سمك ١ بوصة ·

# أخشاب القوائم والأعمدة والحوائل

يقسم الخشب في العادة الى درجتين :

خشب الدرجة الأولى — وهو الذي يتحمل جهد ضغط ٨٥ كجم/سم٢ في حالة الأخشاب الحمراء أو السويد وأخشاب الشربين و٧٠ كجم/سم٢ في حالة الأخشاب البيضاء .

ويشترط في هذه الرتبة الاشتراطات التالية :

جـــدول رقم ٤

| عرض الوجـــه | أكبر مقاس للانفصال أو التشقق | أكبر مقاس للعقـــد |
|---|---|---|
| بوصـــة | مللى | مللى |
| ١ | ١٢ | ٤ |
| ١ ١/٢ | ١٨ | ٧ |
| ٢ | ٢٥ | ٩ |
| ٣ | ٣٧ | ١٢ |
| ٤ | ٥٠ | ١٨ |
| ٥ | ٦٢ | ٢٢ |
| ٦ | ٧٥ | ٢٨ |
| ٨ | ١٠٠ | ٣٢ |
| ١٠ | ١٢٥ | ٤٣ |
| ١٢ | ١٥٠ | ٥٥ |

ملاحظات : يجب أن يكون أكبر ميل للألياف لا يزيد عن ١ : ١٢

٢ — يجب أن لا يقل عدد الحلقات السنوية عن ١٢ حلقة كل ٥ سم

٣ — مقدار النقص الناتج من الفرق لايزيد عن ١/٨ .

خشب الدرجة الثانية :

الأخشاب الحمراء أو السويد وأخشاب الشربين التي تستعمل تحت جهد ضغط ٧٠ كجم/سم٢ والاخشاب البيضاء التي تحمل الى جهد ضغط يعادل ٦٥ كجم/سم٢ واشتراطاتها هي المبينة في الجدول رقم (٥) .

جـــدول رقم ٥

| عرض الوجــه | أكبر مقاس للانفصال أو التشقق | أكبر مقاس للعقــد |
|---|---|---|
| بوصــه | مللى | مللى |
| ١ | ١٢ | ٦ |
| ١ ½ | ١٨ | ٩ |
| ٢ | ٢٥ | ١٢ |
| ٣ | ٣٨ | ١٨ |
| ٤ | ٥٠ | ٢٥ |
| ٥ | ٦٢ | ٣٠ |
| ٦ | ٨٠ | ٣٨ |
| ٨ | ١٠٥ | ٥٠ |
| ١٠ | ١٣٠ | ٦٢ |
| ١٢ | ١٦٠ | ٧٥ |

ملاحظات : ١ ــ ميل الأوعية بها من ١ : ١٠ الى ١ : ١٢

٢ ــ عدد الحلقات السنوية بها من ١٠ الى ١٢ حلقة كل ٥ سم

٣ ــ مقدار النقص الناتج من الفرق لا يزيد عن ١/٦

١٥ ــ يؤخذ معامل المرونة للأخشاب الحمراء أو السويدوالأخشاب الراتينجية كالشربين المعالجة والمستعملة في وسط دائم الجفاف حوالي ٠٠٠ر٣٠٠ر١ رطل على البوصة المربعة أو ٤٠٠ر٩١ كجم/سم٢ . أما للأخشاب البيضاء فهو حوالي ٠٠٠ر٢٠٠ر١ رطل/ بوصة مربعة أو٤٠٠ر٨٤ كجم/سم٢ .

أما جهد الضغط للأخشاب الحمراء أو السويد والأخشاب الشربين في اتجـاه متعامد مع الأوعية فهو ٢٠ كجم/سم٢ لأخشـاب الدرجـة الأولى و١٥ كجم/سم٢ لأخشاب الدرجة الثانية والثالثة أما بالنسبة للخشب الأبيض فهو١٥ كجم/سم٢ لاخشاب الدرجة الأولى و١٣ كجم/سم٢ لأخشاب الدرجة الثانية والثالثة وجهد القص ·

| الرتبـــة | السويد والشربين أو (اللاريش) Larch | أخشاب بيضاء |
|---|---|---|
| الرتبة الأولى . . . . . | ٩ كجم / سم٢ | ٧ر٥ كجم / سم٢ |
| الرتبـــة الثانية . . . . | ٧ر٥ كجم / سم٢ | ٦ر٥ كجم / سم٢ |
| الرتبـــة الثالثة . . . . | ٦ر٥ كجم / سم | ٥ كجم / سم٢ |

ملاحظات عامة :

قد تستعمل أنواع أخري من الخشب قابليتها للتحميل أكبر من القيم المذكورة في البندين ١٣ ، ١٤ وفي هذه الحالات يجب على المهندس المختص أن يجري على عينات منها التجارب التي يراها لتحديد القيم المناسبة للتحميل وكذلك يراعى أن تقلل قيم أكبر مقاسات مسموح بها للعقد وللانفصالات والتشققات تقليلا لا يؤثر وجودها على القوة المفروضة للأخشاب عند استعمالها ·

مطابع السكة الحديد – ٩١٥ – ١٩٥١ – ٨١٢